

**EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG
PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP TINGKAH LAKU
SEKSUAL MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

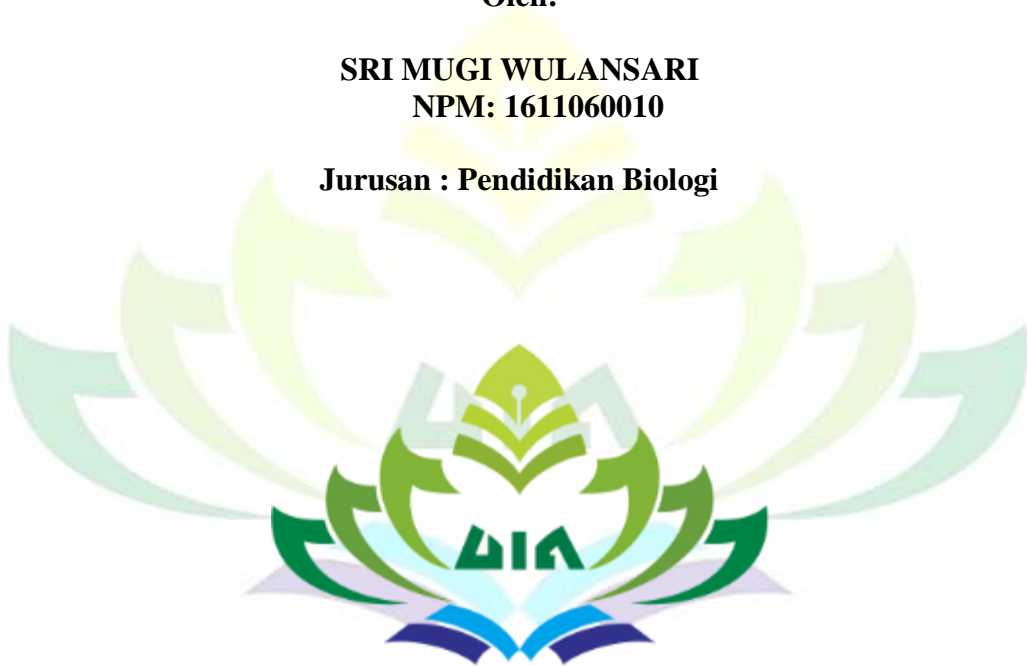
Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**SRI MUGI WULANSARI
NPM: 1611060010**

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H / 2021**

**EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG
PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP TINGKAH LAKU
SEKSUAL MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

**SRI MUGI WULANSARI
NPM: 1611060010**

Jurusan : Pendidikan Biologi

**Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
Pembimbing II : Mahmud Rudini, M.Si.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H / 2021**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL RIMPANG PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP TINGKAH LAKU SEKSUAL MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Oleh

Sri Mugi Wulansari

Diabetes mellitus merupakan penyakit kronik yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah atau hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin. Diabetes mellitus dapat menyebabkan gangguan fungsi seksual normal pada pria termasuk kelainan fungsi orgasme/ejakulasi dan keinginan/libido. Rimpang pada tanaman pacing (*Costus speciosus*) mengandung senyawa kimia diosgenin, tigogenin, saponin, keton alifatik hidroksil, triterpen, lendir pati, Oxa-asam, asam lemak, asam absisik, kortikosteroid, flavonoid, steroid, tanin, dan fenolik yang dapat digunakan sebagai antidiabetes dan dapat meningkatkan gairah seksual. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas anti diabetes ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 kelompok perlakuan dengan masing-masing 5 ulangan. Kelompok KI (tidak diberi perlakuan apapun), kelompok KII (diberi aloksan, tanpa diberi perlakuan), kelompok KIII (tanpa diberi aloksan tetapi diberi perlakuan), kelompok PI (diberi aloksan dan ekstrak etanol rimpang pacing dengan dosis 20 mg/30 gram BB/hari), kelompok PII (diberi aloksan dan ekstrak etanol rimpang pacing dengan dosis 30 mg/30 gram BB/hari). Aloksan diberikan satu kali dan ekstrak rimpang pacing diberikan setiap hari selama 14 hari. Parameter yang diamati adalah berat badan mencit, kadar glukosa darah, tingkah laku seksual mencit (jumlah pendekatan, jumlah penunggang, dan jumlah kawin). Data hasil pengamatan dianalisis dengan One-way ANOVA dan dilanjutkan LSD pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diabetes dan juga dapat meningkatkan tingkah laku seksual mencit jantan yang diabetes ($p < 0,05$).

Kata Kunci : Diabetes, Mencit (*Mus musculus*), Tanaman Pacing (*Costus speciosus*), Tingkah Laku Seksual.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let.kol. H. Endro Suratmin Sukarama Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOL
RIMPANG PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP
TINGKAH LAKU SEKSUAL MENCIT JANTAN (*Mus*
***musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Nama : SRI MUGI WULANSARI

NPM : 1611060010

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas
Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009

Pembimbing II

Mahmud Rudini, M.Si
NIP. -

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let.kol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **"EFEKTIVITAS ANTI DIABETES EKSTRAK ETANOI RIMPANG PACING (*Costus speciosus*) TERHADAP TINGKAH LAKU SEKSUAL MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) YANG DIINDUKSI ALOKSAN"**, disusun oleh: **SRI MUGI WULANSARI, NPM. 1611060010**, Jurusan Pendidikan Biologi telah diujikan pada Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada hari/tanggal: Rabu/ 03 Februari 2021 pukul 15.00 s.d 16.30 WIB.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Achi Rinaldi, S.Si., M.Si (.....)

Sekretaris : Ovi Prasetya Winandari, M.Si (.....)

Pembahas Utama : Marlina Kamelia, M.Sc (.....)

Penguji Pendamping I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si (.....)

Penguji Pendamping II : Mahmud Rudini, M.Si (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Mirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

فَلَا تَعْلَمُ نَفْسٌ مَّا أُخْفِيَ لَهُم مِّن قُرَّةِ أَعْيُنٍ جَزَاءً بِمَا كَانُوا يَعْمَلُونَ (١٧)

Artinya :

“Maka tidak seorang pun mengetahui apa yang disembunyikan untuk mereka yaitu (bermacam-macam nikmat) yang menyenangkan hati sebagai balasan terhadap apa yang mereka kerjakan.” (QS. As- Sajdah:17)



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa hormat dan cinta kasihku kepada:

1. Bapak (Gimanta) dan ibu (Mutingah) yang selalu memberikan kasih sayang yang tulus ikhlas tiada henti, yang senantiasa rela memeras keringat dibawah terik sinar matahari, yang selalu memberi semangat dan mendoakan demi kelancaran dan keberhasilan studiku di Program Sarjana Pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Kakak dan adikku yang ku sayangi (Sri Jarmugiarsih, Tri Mugi Juana Ningsih) yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk keberhasilanku.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang saya banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Sri Mugi Wulansari dilahirkan pada tanggal 02 Maret 1998 di Desa Karya Jitu Mukti, Kecamatan Rawa Jitu Selatan, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak Gimanta dan Ibu Mutingah. Penulis memiliki kakak dan adik perempuan yang bernama Asih dan Ana. Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Karya Jitu Mukti pada tahun 2010, lalu melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Rawa Jitu Selatan selesai pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan di MAN 1 Metro dan selesai pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dan diterima melalui Seleksi Prestasi Akademik Nasional Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (SPAN-PTKIN) Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dari tahun 2016 hingga sekarang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang mana telah memberikan Rahmat dan karunianya selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: **Efektivitas Anti Diabetes Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus speciosus*) Terhadap Tingkah Laku Seksual Mencit Jantan (*Mus musculus*) Yang Diinduksi Aloksan**, Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan pada ilmu biologi di Fakultas Tarbiyah dan keguruan.

Selama menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan serta dorongan dari banyak pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak (Gimanta) dan ibu (Mutingah) yang selalu memberikan kasih sayang yang tulus ikhlas tiada henti, yang senantiasa rela memeras keringat dibawah terik sinar matahari, yang selalu memberi semangat dan mendoakan demi kelancaran dan keberhasilan studiku di Program Sarjana Pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si dan Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd sebagai ketua jurusan Pendidikan Biologi dan sekretaris Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

4. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, serta arahan dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak Mahmud Rudini, M.Si selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, motivasi, serta arahan dalam penyusunan skripsi sehingga skripsi terselesaikan dengan baik.
6. Bapak dan ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang senantiasa memberikan ilmu-ilmunya yang bermanfaat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Program Sarjana Pendidikan S1 di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
7. Sahabat-sahabatku (Anes, Amanda, Bayu, Bima, Jikri, Lutfio, Nuraini, Sinta, Tatik, Tika, Winda, Novita) yang selalu memberikan doa, dukungan dan motivasi.
8. Teman-teman KKN dan PPL.
9. Teman-teman biologi, khususnya biologi kelas A 2016 yang saya sayangi yang selalu senantiasa memberikan motivasi dan dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, Januari 2021

Penulis,

SRI MUGI WULANSARI
NPM. 1611060010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Diabetes Mellitus	9
1. Pengertian Diabetes Mellitus	9
2. Macam-Macam Bentuk Diabetes Mellitus.....	10
3. Komplikasi Diabetes Mellitus.....	13
4. Pengaruh Diabetes Terhadap Dorongan Seksual Pria.....	14

5. Farmakoterapi Diabetes Mellitus	15
B. Tanaman Pacing (<i>Costus speciosus</i>)	16
1. Morfologi	16
2. Klasifikasi	17
3. Kandungan	18
4. Manfaat	19
C. Mencit (<i>Mus musculus</i>)	19
1. Morfologi	19
2. Klasifikasi	21
3. Sistem reproduksi.....	22
4. Hormon dan Perilaku Mencit.....	23
D. Kerangka Pemikiran.....	24
E. Hipotesis.....	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	27
B. Alat dan Bahan	27
1. Alat.....	27
2. Bahan	27
C. Desain Penelitian.....	28
D. Prosedur Penelitian.....	28
1. Preparasi Rimpang Pacing	28
2. Pembuatan Ekstrak Rimpang Pacing	29
3. Persiapan Hewan Uji.....	30
4. Penginduksian Aloksan	31
5. Penentuan Dosis dan Pemberian Ekstrak Rimpang Pacing	32
6. Parameter Uji	33
a. Penghitungan Berat Badan Mencit.....	33
b. Pengukuran Glukosa Darah.....	33
c. Pengamatan Tingkah Laku Seksual Mencit Jantan.....	34
E. Teknik Pengumpulan Data	35
F. Teknik Analisis Data.....	35
G. Alur Kerja Penelitian.....	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi Rimpang Pacing	37
B. Berat Badan Mencit.....	37
C. Glukosa Darah Mencit	42
D. Tingkah Laku Seksual Mencit Jantan	47

E. Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar.....	55
-------------------------------------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	57
B. Saran.....	57

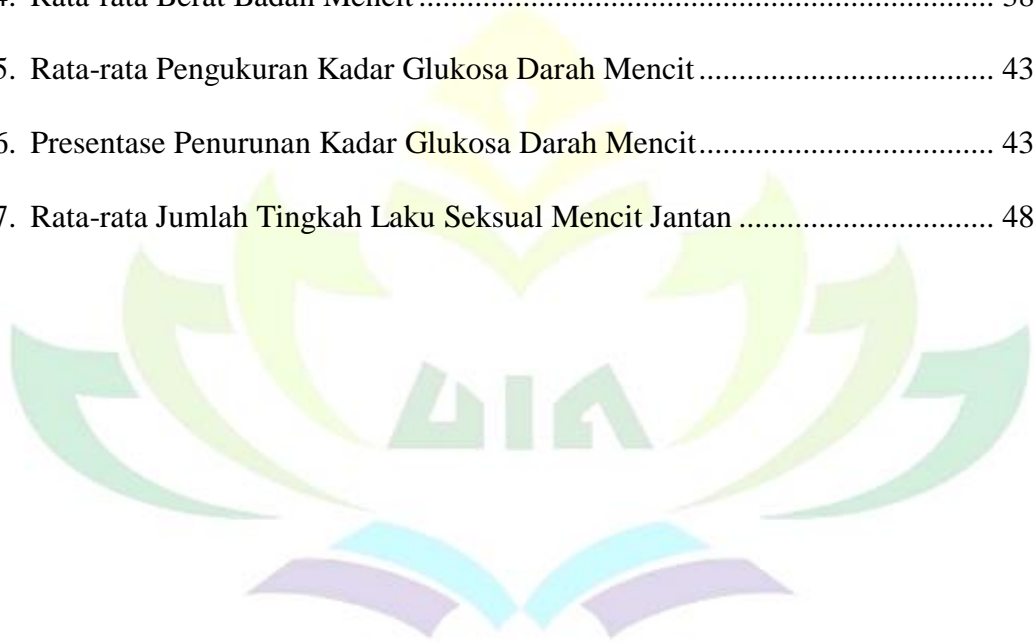
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Estimasi Jumlah Penderita Diabetes Mellitus di Sepuluh Besar Negara dengan Diabetes Terbanyak Tahun 2000 dan 2030	2
2. Data Biologis Mencit.....	21
3. Desain Penelitian.....	28
4. Rata-rata Berat Badan Mencit	38
5. Rata-rata Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit	43
6. Presentase Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit.....	43
7. Rata-rata Jumlah Tingkah Laku Seksual Mencit Jantan	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman pacing (<i>Costus speciosus</i>)	17
2. Mencit (<i>Mus musculus</i>)	20
3. Alur Pembuatan Ekstrak Rimpang Pacing	30
4. Alur Kerja Penelitian.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data hasil penimbangan berat badan mencit.....	65
2. Data Hasil Pengamatan Glukosa Darah Mencit.....	66
3. Data Hasil Pengamatan tingkah laku seksual mencit	67
4. Data Hasil Perhitungan SPSS	68
5. Alat dan Bahan Penelitian.....	84
6. Preparasi dan Pembuatan Ekstraksi Rimpang Pacing.....	92
7. Penimbangan Berat Badan Mencit.....	93
8. Pengukuran Kadar Glukosa Darah Mencit	93
9. Pengamatan Tingkah Laku Seksual Mencit Jantan.....	94
10. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	95
11. Surat Menyurat.....	105

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aktivitas manusia yang semakin tinggi berpengaruh terhadap pola hidup, karena semakin sibuk manusia dengan kehidupan sehari-hari tuntutan untuk hidup serba cepat juga meningkat. Tuntutan untuk hidup serba cepat ini berpengaruh terhadap gaya hidup seseorang, misalnya berkurangnya olahraga, merokok, dan meningkatnya konsumsi makanan cepat saji karena dianggap praktis padahal gaya hidup tersebut meningkatkan resiko terjadinya penyakit diabetes mellitus.¹ Diabetes mellitus termasuk salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah serius kesehatan masyarakat, tidak hanya di Indonesia tetapi juga di dunia. Jumlah penduduk dunia yang menderita diabetes makin hari semakin bertambah.²

Diabetes adalah penyakit yang menyebabkan kematian setiap 10 detik sebanyak 3,8 juta orang setiap tahun. Kasus diabetes di Indonesia menduduki urutan keempat setelah India, Cina dan Amerika Serikat dan diperkirakan akan meningkat dari 171 jiwa pada tahun 2000 menjadi 366 jiwa pada tahun 2030. Laporan WHO menyebutkan prevalensi diabetes di seluruh dunia mencapai sekitar 2,8% pada tahun 2000, diperkirakan meningkat menjadi 4,4%

¹ Sarwendah Asri Nugraheni and others, 'PENGARUH PASTA TOMAT TERHADAP KOLESTEROL DARAH MENCIT', *Jurnal Bioeksperimen*, 5.2 (2019), 136 <<https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i2.2795>>.

² Fitri Jayaningrum, 'Aktivitas Media Smart Book Dalam Meningkatkan Pengetahuan Tentang Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang', *Journal of Health Education*, 1.2 (2016), 9.

pada tahun 2030. Secara berurutan penderita diabetes terbesar di dunia yaitu India (31,7 juta orang), Cina (20,8 juta orang), Amerika Serikat (17,7 juta orang) dan Indonesia menduduki peringkat 4 dengan penderita diabetes sebanyak 8,4 juta orang. Pada tahun 2030 diperkirakan penderita diabetes mellitus di Indonesia mencapai 21,3 juta orang.³

Tabel 1. Estimasi Jumlah Penderita Diabetes Mellitus di Sepuluh Besar Negara dengan Diabetes Terbanyak Tahun 2000 dan 2030.⁴

Peringkat	2000		2030	
	Negara	Jumlah Penderita Diabetes (juta penduduk)	Negara	Jumlah Penderita Diabetes (juta penduduk)
1	India	31,7	India	79,4
2	Cina	20,8	Cina	42,3
3	Amerika	17,7	Amerika	30,3
4	Indonesia	8,4	Indonesia	21,3
5	Jepang	6,8	Pakistan	13,9
6	Pakistan	5,2	Brazil	11,3
7	Rusia	4,6	Bangladesh	11,1
8	Brazil	4,6	Jepang	8,9
9	Italia	4,3	Filipina	7,8
10	Bangladesh	3,2	Mesir	6,7

Diabetes mellitus (DM) atau disebut juga dengan penyakit kencing manis merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin. Penyakit ini menyebabkan adanya gangguan pada sistem metabolisme dalam tubuh yang ditandai dengan peningkatan kadar gula didalam darah. Dimana

³ Jayaningrum.

⁴ Khairani, *Infodatin Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.*, 2019.

hormon insulin tidak mampu diproduksi oleh organ pankreas sehingga tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara optimal.⁵

Diabetes mellitus merupakan penyakit degenerative yang memerlukan upaya penanganan yang tepat dan serius. Jika tidak diatasi, diabetes mellitus akan menimbulkan pengaruh buruk terhadap kesuburan dan potensi seksual pada laki-laki. Diabetes mellitus diketahui sebagai penyebab berbagai masalah medis, psikologis, dan seksual. Kegagalan fungsi seksual (disfungsi seksual) pada laki-laki sering ditemukan sebagai komplikasi diabetes lanjut. Pada laki-laki disfungsi seksual ini dapat berupa menurunnya libido (kegairahan/dorongan/ketertarikan seksual) dan disfungsi ereksi atau kesulitan ereksi.⁶

Disfungsi ereksi dilaporkan sekitar 50% terjadi pada laki-laki diabetes dan frekuensi disfungsi ereksi pada penderita diabetes meningkat 25% di atas usia 35 tahun dan 70% di atas usia 60 tahun, serta 30% penderita diabetes mengalami penurunan libido.⁷

Penderita diabetes memerlukan pengobatan seumur hidup guna meredakan gejala dan mencegah berkembang komplikasi. Penggunaan obat konvensional tidak sedikit yang menimbulkan efek samping membahayakan tubuh. Oleh karenanya butuh pengobatan dengan cara lain yang memanfaatkan tanaman obat

⁵ Hendra P Maliangkay and Rolef Rumondor, 'UJI EFEKTIFITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (Garcinia Mangostana L) PADA TIKUS PUTIH (Rattus Norvegicus) YANG DIINDUKSI ALOKSAN', *Chemistry Progress*, 11.1 (2018), 15 <<https://doi.org/10.35799/cp.11.1.2018.27909>>.

⁶ Hasbullah Hasbullah, Alamsyah Alamsyah, and Samsir Samsir, 'Study Fenomenologi Disfungsi Seksual Pada Pria Diabetes Mellitus', *Journal of Islamic Nursing*, 4.2 (2019), 28–29 <<https://doi.org/10.24252/join.v4i2.10707>>.

⁷ David F Penson and Hunter Wessells, 'Erectile Dysfunction in Diabetic Patients', *Diabetes Spectrum*, 17.4 (2004), 225–30 <[https://doi.org/10.1016/s1957-2557\(10\)70011-0](https://doi.org/10.1016/s1957-2557(10)70011-0)>.

herbal alami.⁸ Pengobatan gangguan seksual pada laki-laki khususnya libido (kegairahan/dorongan/ketertarikan seksual) dengan menggunakan afrodisiak, yaitu suatu bahan organik, obat, minuman herbal atau bahan yang dapat membangkitkan gairah seksual.⁹

Allah SWT telah menegaskan didalam Al-Quran bahwa berbagai macam tumbuhan banyak manfaatnya. Sebagaimana telah dinyatakan dalam ayat berikut:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (٧) إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّأَيِّكُمْ هُمْ مُؤْمِنِينَ (٨)

Artinya: *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik? Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda (kebesaran Allah), tetapi mereka tidak beriman”*. (QS. As-Syu’ara’: 7-8).¹⁰

Tafsir Quraish shihab menjelaskan arti dari ayat-ayat diatas yakni, mereka akan terus bertahan dengan kekufuran dan pendustaan daripada merenungkan dan mengamati ciptaan Allah tertentu di bumi? Kenyataannya, jika mereka mau merenungkan dan mengamatinya pasti mereka akan mendapat petunjuk. Kamilah yang menghasilkan semua jenis tumbuh-tumbuhan yang bermanfaat. Dan semua ini hanya bisa dilakukan oleh Tuhan yang Mahaesa dan Mahakuasa.¹¹ Sesungguhnya adanya beraneka ragam tumbuh-tumbuhan di bumi merupakan

⁸ Evi Kurniawaty and Eka Endah Lestari, ‘Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus’, *Majority*, 5.2 (2016), 33.

⁹ Vini Alvionita Sarapi, Widdhi Bodhi, and Gayatri Citraningtyas, ‘Uji Efek Afrodisiak Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica Charantia L.) Terhadap Libido Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Rattus Norvegicus)’, *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 4.3 (2015), 148.

¹⁰ Departemen Agama RI, *Al- Quran Dan Terjemahnya*., 2004.

¹¹ Quraish Shihab (On-Line), tersedia di : <https://tafsirq.com/26-asy-syuara/ayat-7#tafsir-quraish-shihab> (11 Februari 2020).

bukti yang jelas akan adanya Sang Pencipta Yang Mahakuasa. Tetapi kebanyakan kaum, ternyata tidak mau beriman.¹²

Berdasarkan uraian penafsiran ulama tentang QS Asy Syu'araa ayat 7-8 di atas kita bisa diberikan suatu kepaahaman supaya sebagai umat-Nya kita senantiasa sadar bahwasannya banyak sekali yang Allah ciptakan disekitar kita yakni berbagai macam tumbuhan yang bermanfaat. Oleh karena itu, manusia sebagai makhluk yang berakal harus pandai dalam mencari informasi yang kaitannya dengan tumbuhan yang mempunyai berbagai macam manfaat.

Tanaman pacing (*Costus speciosus*) yakni salah satu tumbuhan herbal yang bisa digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Tanaman ini difungsikan sebagai makanan dan juga sebagai obat oleh Kannikars, suku-suku pegunungan primitif di India Selatan. Tanaman ini telah ditemukan memiliki banyak aktivitas farmakologis seperti antibakteri, antijamur, antikolinesterase, antioksidan, antihiperglikemik, antiinflamasi, analgesik, antipiretik, antidiuretik, larvisidal, antistress, dan aktivitas estrogenic dan digunakan sebagai obat yang dapat meningkatkan gairah seksual (afrodisiak).¹³

Tanaman herbal memiliki kandungan senyawa yang kompleks, senyawa yang diduga yang bertanggung jawab sebagai afrodisiak antara lain flavonoid, saponin, alkaloid, androstan, tanin dan senyawa lain yang secara fisiologis dapat melancarkan sirkulasi pada alat kelamin pria.¹⁴

¹²Quraish Shihab (On-Line), tersedia di : <https://tafsirq.com/26-asy-syuara/ayat-8#tafsir-quraish-shihab> (11 Februari 2020).

¹³ VA Pawar and PR Pawar, 'Costus Speciosus: An Important Medicinal Plant', *Ijsr.Net*, 3.7 (2014), 28 <<http://www.ijsr.net/archive/v3i7/MDIwMTQ4ODU=.pdf>>.

¹⁴ Diah Andini, 'POTENTIAL OF KATUK LEAF (*Sauropus Androgynus* L . Merr) AS APHRODISIAC', *J MAJORITY*, 3.7 (2014), 19.

Rimpang pacing mengandung senyawa kimia diantaranya adalah diosgenin, tigogenin, saponin, keton alifatik hidroksil, triterpen, lendir pati, Oxa-asam, asam lemak, asam absisik, kortikosteroid, flavonoid, steroid, tanin, dan fenolik.¹⁵ Kandungan tersebut diduga dapat meningkatkan gairah seksual pada pria.

Peningkatan gairah seksual dapat disebabkan oleh adanya peningkatan angka konsentrasi dari beberapa hormon pituitari dan serum testosteron, sehingga merangsang sintesis reseptor dopamin dan perilaku seksual. Semakin tinggi hormon testosteron dalam tubuh maka semakin tinggi pula motivasi seksual pada jantan yang ditunjukkan dengan meningkat.¹⁶

Oleh karena itu, untuk mengetahui efektivitas antidiabetes ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi aloksan, maka akan dilakukan penelitian.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi oleh penulis sebagai berikut:

1. Meningkatnya jumlah penderita diabetes di Indonesia.
2. Masyarakat Indonesia masih banyak yang belum mengetahui khasiat dari tanaman pacing (*Costus speciosus*).
3. Penderita diabetes 75% baik pria maupun wanita dapat mengalami masalah ketidaksuburan atau masalah seksual.

¹⁵ Pawar and Pawar.

¹⁶ Andini.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak meluas penulis membatasi penelitian. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan bahan ekstrak rimpang pacing (*Costus speciosus*) sebagai bahan obat herbal.
2. Penelitian ini menggunakan hewan uji mencit (*Mus musculus*) untuk dilihat tingkah laku seksualnya.
3. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu berat badan, kadar glukosa darah dan tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana efektivitas pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.
2. Bagaimana efektivitas pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efektivitas pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap glukosa darah pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.
2. Untuk mengetahui efektivitas pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa: Sebagai referensi bagi peneliti lain yang akan mengangkat tema yang sama namun dengan sudut pandang yang berbeda.
2. Bagi peneliti: Menambah wawasan dan kemampuan berfikir dalam ilmu biologi dan pengobatan.
3. Bagi masyarakat luas: Memberikan pengetahuan lebih kepada masyarakat mengenai tanaman pacing sebagai obat herbal dalam pengobatan diabetes mellitus dan afrodisiak.

BAB 11

LANDASAN TEORI

A. Diabetes Mellitus

1. Pengertian Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan masalah metabolisme, dimana terjadi peningkatan kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemia) sehingga tubuh penderita tidak dapat menghasilkan atau memanfaatkan insulin secara tepat untuk memproses makanan.¹⁷ Insulin yaitu zat atau hormon yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas yang memiliki tugas tertentu, yakni bertugas untuk memasukkan glukosa ke dalam proses metabolisme guna untuk pembentukan sel baru dan mengganti sel yang mengalami kerusakan. Jika insulin tidak ada, glukosa tidak akan bisa masuk ke dalam sel. Dengan demikian, glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah dan kadar yang ada dalam darah akan mengalami peningkatan. Defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu rusaknya sel-sel β pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia, dll), desensitisasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas, dan desensitisasi atau kerusakan reseptor insulin di jaringan perifer.¹⁸

Dengan berkurangnya insulin dalam darah, asupan nutrisi akan meningkat karena kelaparan sel. Glukosa intrasel berkurang membuat

¹⁷ Nawang Wulandari Thatit Nurmawati, 'Efektivitas Antara Umbi Dan Daun Tanaman Yakon (*Smallanthus Sonchifolius*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Yang Terinduksi Streptozotocin', *Strada Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 7.1 (2018), 64.

¹⁸ Eka Endah Lestari Evi Kurniawaty, 'Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus', *Jurnal Majority*, 5.2 (2015), 33.

sel mudah terkontaminasi. Glukosa yang tinggi dapat mengakibatkan penumpukan glukosa pada dinding pembuluh darah arteri yang menyusun plak sehingga pembuluh darah arteri menjadi keras (arteriosklerosis) dan jika plak tersebut terlepas akan menyebabkan terbentuknya gumpalan darah. Penggumpalan darah dapat menghambat aliran darah yang dapat menimbulkan kelainan yang bergantung pada area penyumbatan, misalnya otak bisa mengakibatkan stroke, ginjal bisa menjadi sebab gagal ginjal, jantung bisa menyebabkan miocard infark, mata bisa berakibat retinopati bahkan kematian.¹⁹

2. Macam – Macam Bentuk Diabetes Mellitus

Ada 3 jenis diabetes yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional (terjadi pada masa kehamilan).

a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes Mellitus tipe 1 dulu disebut dengan *insulin dependent diabetes mellitus* maksudnya adalah diabetes yang bergantung pada insulin. Ciri khususnya yakni hilangnya sel beta pembentuk insulin pada pankreas yang menyebabkan berkurangnya insulin di dalam tubuh. Diabetes tipe 1 dapat menyerang anak – anak dan orang dewasa karena faktor keturunan. Seluruh penderita diabetes hanya sekitar 10% yang terkena penderita diabetes tipe 1. Diabetes tipe 1 untuk saat ini tidak dapat dicegah. Diet dan olahraga tidak dapat mencegah diabetes ini. Pada tahap

¹⁹ Maharani Lukitasari, 'Potensi Regenerasi Sel Leydig Dan Sel Spermatogenik Pada Testis Mencit (Mus Musculus) Hiperglikemik Yang Diinduksi Dengan Ekstrak Ikan Gabus (Channa Striata)', *Skripsi : Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 12, 2014.

awal saat penyakit ini mulai menyerang kebanyakan penderita diabetes mellitus tipe 1 mempunyai kesehatan dan berat badan yang bagus. Selain itu, respon tubuh terhadap insulin umumnya normal. Pada diabetes mellitus 1 penyebab terbanyak kehilangan sel beta adalah kesalahan reaksi autoimunitas yang dapat menghancurkan sel beta pankreas. Pemicu adanya infeksi pada tubuh yaitu reaksi autoimunitas.²⁰

Insulin dapat digunakan untuk mengobati diabetes tipe ini, yang memerlukan pemantauan tingkat kadar glukosa darah secara cermat dengan alat monitor pengujian darah. Jika insulin tidak digunakan, ketosis dan diabetik ketoacidosis dapat menyebabkan koma bahkan kematian. Kadar glukosa darah rata-rata pasien diabetes tersebut harus sedekat mungkin dengan kadar glukosa darah normal (80 – 120 mg/dl, 4 – 6 mmol/l). Penderita yang bermasalah dengan angka lebih rendah seperti “frequent hypoglycemic” maka dokter memberikan arahan untuk sampai ke 140 – 150 mg/dl (7 – 7.5 mmol/l). Kadar glukosa darah yang mencapai diatas 200 mg/dl (10 mmol/l) bisa mengakibatkan ketidaknyamanan dan sering buang air kecil sehingga menjadikan dehidrasi. Kadar glukosa darah di atas 300 mg/dl (15 mmol/l) memerlukan pengobatan segera dan dapat menyebabkan ketoasidosis. Kadar glukosa darah yang rendah bisa mengakibatkan kejang atau kehilangan kesadaran.²¹

²⁰ Joko Suryo, *Rahasia Herbal Penyembuh Diabetes*, 2009.

²¹ Joko Suryo, *Rahasia Herbal Penyembuh Diabetes*, 2009.

b. Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes tipe ini merupakan jenis diabetes yang paling umum terjadi di masyarakat. Biasanya penderita diabetes ini berusia diatas 40 tahun, tetapi bisa juga pada usia diatas 20 tahun. Penderita diabetes mellitus tipe 2 ini sekitar 90 – 95%. Pada diabetes tipe ini pankreas masih dapat memproduksi insulin, akan tetapi kualitas insulinnya buruk dan tidak dapat berfungsi dengan baik untuk memasukkan gula ke dalam sel yang mengakibatkan gula dalam darah meningkat. Dalam pengobatannya pasien tidak perlu tambahan suntikan insulin, tetapi membutuhkan obat untuk memperbaiki fungsi insulin, menurunkan gula, memperbaiki pengolahan gula di dalam hati. Diabetes tipe 2 kemungkinan lain terjadi karena sel-sel jaringan tubuh dan otot pasien tidak peka terhadap insulin yang menyebabkan gula tidak dapat masuk ke dalam sel dan tertimbun dalam peredaran darah.²²

c. Diabetes Pada Kehamilan

Diabetes pada kehamilan atau disebut dengan diabetes gestasional merupakan diabetes yang muncul pada saat hamil. Diabetes tipe ini terjadi karena pembentukan beberapa hormon pada ibu hamil yang menimbulkan resistensi insulin. Menurut catatan IDF tahun 2015 orang yang terkena diabetes ini berjumlah 2,9 juta orang. Diabetes gestasional paling banyak ditemukan di negara Asia tenggara setelah benua Afrika. Setelah kehamilan memasuki bulan ke empat ke atas biasanya baru diketahui

²² Hans Tandra, *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*, 2017.

pasien menderita diabetes ini. Pada umumnya keadaan gula darah akan kembali setelah pasien melahirkan. Perlu diwaspadai bahwa pasien yang menderita diabetes ini dikemudian hari akan menjadi diabetes tipe 2.²³

3. Komplikasi Diabetes Mellitus

Secara klinis, seseorang dikatakan terserang diabetes maka akan disertai tanda yakni makan terlalu banyak, minum kebanyakan, keseringan buang air kecil, menurunnya berat badan dan juga ketika melakukan tes, kadar glukosa darah selama puasa >126 mg/dL atau 2 jam setelah minum larutan glukosa 75 g, kadar glukosa darahnya >200 mg/dL.²⁴

Pada masing-masing dari tiga jenis diabetes, jika insulin tidak menghantarkan tanda dengan tepat, maka glukosa yang disimpan tidak bisa dijadikan glikogen di hati dan jaringan otot. Keadaan ini menghasilkan ketidakmampuan suatu sel misalnya otot, yang gunanya untuk membawa glukosa melintasi membran plasma dan ke dalam sitoplasma. Apabila transportasi ini tidak dapat terjadi, sel harus resor untuk memetabolisme asam lemak untuk menghasilkan ATP sehingga menyebabkan meningkatnya produksi keton secara tidak normal. Sistem kemih tidak bisa melakukan penyaringan ataupun penyerapan air dan glukosa dengan baik, yang dapat menjadi sebab gejala glikosuria dan poliuria. Glikosuria menyebabkan terlalu banyaknya glukosa dalam urin dan poliuria menyebabkan meningkatnya produksi urine. Dampaknya menimbulkan komplikasi pada jantung dan

²³ Hans Tandra, *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*, 2017.

²⁴ Sri Alusinsing, Gabriella;Bodhi, Widdhi; Sudewi, 'Uji Efektivitas Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Sukrosa', *Pharmacon*, 3.3 (2014), 274 <<https://doi.org/10.35799/pha.3.2014.5412>>.

sistem peredaran darah, serta masalah neurologis maupun gangguan penglihatan dan pendengaran.²⁵ Pada pria yang menderita penyakit DM, akan menimbulkan masalah pada kesehatan reproduksi dan membawa pengaruh buruk terhadap kesuburan dan potensi seksual pada pria. Semua itu terjadi akibat berkembangnya komplikasi secara mikrovaskular dan makrovaskular.²⁶

4. Pengaruh Diabetes Terhadap Dorongan Seksual Pria

Peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia pada orang yang terserang diabetes mellitus berperan dalam kerusakan sel dengan peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat menyebabkan stres oksidatif jaringan yang pada akhirnya merusak membran mitokondria. Stres oksidatif mengakibatkan kerusakan endotel pembuluh darah dan berakibat mikroangiopati yang bisa mengganggu pemberian nutrisi dengan perantara pembuluh darah ke jaringan yang menyusun spermatozoa sehingga tahap spermatogenesis pada organ testis menjadi cacat. Testis dalam proses reproduksi mempunyai dua peran utama yaitu memproduksi hormon dan spermatozoa. Kedua peran tersebut secara anatomi berlangsung terpisah yaitu hormon testosteron diproduksi oleh sel leydig, sedangkan sel spermatozoa diproduksi oleh sel epitel tubulus seminiferus. Stres oksidatif juga dapat

²⁵ Ana Triana Maiyah, 'Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus Speciosus*) Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Dan Kolesterol Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Aloksan', *Tesis : Program Pascasarjana Magister Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Bandar Lampung*, 2016, 12–13.

²⁶ Cahyani Intan Kesuma, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus* L.) Yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2019, 8.

mengganggu jalur hypothalamus pituitary gonad axis sehingga pengeluaran hormon menjadi tidak normal. Jika sel dan hormon dalam testis terganggu, maka tahap spermatogenesis akan terganggu, menyebabkan produksi spermatozoa berkurang, dan akhirnya menyebabkan masalah infertilitas.²⁷ Kegagalan fungsi seksual (disfungsi seksual) pada pria sering ditemukan sebagai komplikasi diabetes lanjut. Pada pria disfungsi seksual ini bisa berupa berkurangnya libido atau berkurangnya dorongan seksual dan disfungsi ereksi atau kesulitan ereksi. Perilaku dan dorongan seksual (libido) pada pria diatur oleh hormon testosteron. Apabila pria mengalami disfungsi seksual maka kadar hormon akan menurun ditandai dengan proses ereksi yang tidak baik yang menimbulkan ejakulasi dini.²⁸

5. Farmakoterapi Diabetes Mellitus

Penanganan diabetes mellitus sementara ini dilakukan dengan obat-obat antidiabetikum. Pengobatan secara oral mungkin berguna untuk penderita yang alergi terhadap insulin. Pengobatan antidiabetikum oral dalam waktu jangka panjang cenderung mengakibatkan tidak berhasilnya pengobatan atau terjadi resistensi seperti timbulnya (hipoglikemia, mual, rasa tidak enak di perut, dan anoreksia), sehingga beralihlah penderita diabetes mellitus itu diobati dengan injeksi insulin. Pengobatan dengan menggunakan injeksi insulin tidak disukai oleh penderita diabetes mellitus, oleh karena itu perlu di berikan pengobatan oral yang aman. Obat alternatif dewasa ini telah

²⁷ S. Adelati, A. Juniarto, and I. Miranti, 'Histopatologi Spermatogenesis Testis Tikus Wistar Diabetes Melitus', *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5.4 (2016), 1761.

²⁸ Cahyani Intan Kesuma, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.] Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus L.*) Yang Diinduksi Aloksan'.

dikembangkan obat tradisional dengan obat-obatan herbal yang telah terbukti memiliki efektifitas yang cukup baik. Obat tradisional merupakan salah satu warisan budaya bangsa yang perlu digali, diteliti, dan dikembangkan agar dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk peningkatan pelayanan kesehatan.²⁹

B. Tanaman Pacing (*Costus speciosus*)

1. Morfologi Tanaman Pacing

Batangnya mengandung banyak air, mudah patah, bagian luarnya kasar dan bagian dalamnya licin dan mengkilat. Habitatnya berupa semak, tinggi 1-3 meter, batang tidak bercabang ditutupi pelepah daun, batang berwarna hijau keunguan. Daunnya daun tunggal, warnanya hijau, berbentuk lonjong sampai lanset memanjang, disusun melingkar disekitar batang. Ujung daun melancip, tepi daun rata, pangkal daun tumpul, panjang 11-28 cm dan lebar 8-11 cm. Bunganya berbentuk bulir besar yang terletak pada ujung batang. Bunganya majemuk berwarna putih atau kuning. Mahkota berbentuk tabung, panjang kira-kira 1 cm dan diameter sekitar 5 mm. Benang sari panjang 6 cm, ujung runcing, warnanya hijau. Putik menonjol di atas kepala sari, berwarna putih. Akar serabut berwarna putih atau kuning dan rimpang

²⁹ Yesy Febnica Dewi, Made Suma Anthara, and A.A. Gde Oka Dharmayudha, 'Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus*) Yang Di Induksi Aloksan', *Buletin Veteriner Udayana*, 6.1 (2014), 74.

mengandung pati. Diindonesia tanaman ini dikenal dengan nama daerah yaitu tanaman pacing (jawa dan sunda) sitawar (sumatera).³⁰



Gambar 1. Tanaman pacing (*Costus speciosus*)

2. Klasifikasi Tanaman Pacing

Berikut adalah klasifikasi tanaman pacing (*Costus speciosus*) :

Regnum	: Plantae
Super division	: Spermatophyta
Division	: Mangoliophyta
Class	: Liliopsida
Sub class	: Zingiberidae
Ordo	: Zingiberales
Family	: Coastaceae
Genus	: <i>Costus</i>
Species	: <i>Costus speciosus</i> ³¹

³⁰ Rianisa karunia dewi, 'Aktivitas Antifertilitas Ektrak Etanol 70% Daun Pacing (*Costus Spiralis*) Pada Tikus Sprague Lawley Secara in Vivo', *Skripsi : Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2015, 6–7.

³¹ Pawar and Pawar.

3. Kandungan Rimpang Pacing

Rimpang pacing mengandung diosgenin, tigogenin, saponin, keton alifatik hidroksil, triterpen, lendir pati, Oxa-asam, asam lemak, asam absisik, dan kortikosteroid.³² Diosgenin merupakan senyawa steroid yang terdapat pada rimpang dan biji pacing, sebagai senyawa saponin yang disebut dioscin. Senyawa saponin steroidal ini memiliki susunan kimia yang beraneka macam di dalam tumbuhan. Senyawa saponin steroidal terdiri atas aglikon steroidal, sapogenin dan oligisakarida. Aglikon yang disebut genin memiliki inti steroid, yaitu siklopentano perhidrofenantrene. Rimpang pacing juga mengandung lanosterol, stigmasterol, saponin A, B dan C. Saponin A berupa sitosterol, saponin B berupa glikosida, sedangkan saponin C berupa glikosida yang dihidrolisa maka akan menghasilkan rhamnosa dan glukosa.³³ Ekstrak air dari daun dan rimpang pacing juga mengandung steroid, tanin, dan fenolik.³⁴ Rimpang pacing kaya dengan macronutrients seperti karbohidrat, pati, amilosa, protein, lipid dan juga sumber yang baik dari mikronutrien seperti vitamin A. Selain itu kaya akan komponen antioksidan seperti karoten β -, asam askorbat (vitamin C), tokoferol (vitamin E).³⁵

³² M.S. Rajesh, 'Antihyperglycemic Activity of the Various Extracts of Costus Speciosus Rhizomes', *Journal Of Natural Remedies*, 9.1 (2009), 235–41.

³³ Djukri, 'PACING DAN OBAT KONTRASEPSI', *Cakrawala Pendidikan*, 1, 1996, 137.

³⁴ Ika Puspita Sari, Siti Rahayu, and Dicky M. Rizal, 'Infuse of Costus Speciosus (Koen .) Je Smith Leaf As an Inhibitor of Spermatozoa Quantity and Quality of Male Mice Balb / C', *Traditional Medicine Journal*, 18.1 (2013), 60.

³⁵ Archita Behera, Sanjeet Kumar, and Padan Kumar Jena, 'NUTRITIONAL AND PHARMACOLOGICAL IMPORTANCES OF GENUS COSTUS: A REVIEW', *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7.5 (2016), 1868 <[https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.7\(5\).1866-73](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.7(5).1866-73)>.

4. Manfaat Rimpang Pacing

Rimpang pacing (*Costus speciosus*) adalah tanaman obat dan hias penting yang digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Tanaman ini telah ditemukan memiliki banyak aktivitas farmakologis seperti antibakteri, antijamur, antikolinesterase, antioksidan, antihiperlipidemik, antiinflamasi, analgesik, antipiretik, antidiuretik, larvisidal, antistress, dan aktivitas estrogenik. Rimpang pacing (*Costus speciosus*) digunakan sebagai obat yang dapat meningkatkan gairah seksual (afrodisiak), mengatasi sembelit, anthelminthic, pembersih darah (depuratif), penurun panas, ekspektoran, menguatkan dan menyuburkan rambut, meningkatkan pencernaan, dapat membersihkan racun, dan juga memiliki sifat anti-kesuburan. Rimpang pacing (*Costus speciosus*) juga dapat digunakan sebagai obat penyakit seperti pneumonia, penyakit kulit, rematik, penyakit saluran kemih, penyakit kuning, dan daunnya dapat digunakan sebagai obat pada gangguan mental.³⁶

C. Mencit (*Mus musculus*)

1. Morfologi Mencit

Mencit (*Mus musculus*) adalah satu diantara hewan percobaan di laboratorium, hewan ini dapat berkembang biak secara cepat dan dalam jumlah yang cukup banyak. Mencit tergolong hewan pengerat (Rodentia) yang cepat berbiak, mudah dipelihara dalam jumlah besar, variasi genetiknya cukup besar serta anatomi dan fisiologisnya terkarakteristik dengan baik.

³⁶ Pawar and Pawar.



Gambar 2. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit memerlukan sekitar 3-5 gram makanan setiap harinya, termasuk faktor yang harus diperhatikan dalam memberikan makanan untuk mencit yaitu kualitas bahan pangan terutama daya cerna dan palatabilitas. Hal ini disebabkan kualitas makanan mencit akan mempengaruhi keadaan mencit secara keseluruhan termasuk kemampuan untuk tumbuh, berkembang biak atau perlakuan mengenai pengobatan. Mencit dewasa jantan memiliki berat badan sekitar 20-40 gram, sedangkan pada mencit betina sekitar 18-35 gram. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel.2 sebagai berikut³⁷

³⁷ Mahmud rudini, 'Efektivitas Atidiabetes Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus Speciosus*) Dan Taurin Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Yang Di Induksi Aloksan', *Skripsi : Program Studi Magister Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 19–21 (2016).

Tabel 2. Data Biologis Mencit

Lama hidup	1-2 tahun, bisa samapi 3 tahun
Lama bunting	19-21 hari
Umur disapih	21 hari
Umur dikawinkan	35 hari
Umur dewasa	8 minggu (jantan dan betina)
Berat dewasa	20-40 g jantan; 18-35 g betina
Kecepatan tumbuh	0,5-0,1 gram
Jumlah anak	Rata-rata 6 bisa 15
Berat lahir	36-390 C (rata-rata 37,90 C)
Suhu (rektal)	2,38-4,48 ml/g/jam
Konsumsi oksigen	75-80 ml/kg
Volume darah	7,7-12,5 X 10 ³ /mm ³
Sel darah merah	6,0-12,6 X 10 ³ /mm ³
Sel darah putih	150-400 X 10 ³ /mm ³
Trombosit	13-16/100 ml
HB	g/hari

2. Klasifikasi Mencit

Berikut adalah klasifikasi mencit :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Mamalia

Ordo : Rodentia

Family : Muridae

Genus : *Mus*

Species : *Mus musculus* L³⁸

³⁸ Cahyani Intan Kesuma, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus* L.) Yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 16, 2019.

3. Sistem Reproduksi Mencit

Sistem reproduksi mencit jantan terdiri dari sepasang buah zakar (testis), saluran reproduksi, kelenjar asesor serta organ kopulasi. Setiap organ jumlahnya sepasang, kecuali uretra dan penis. Testis termasuk salah satu dari kelenjar endokrin, karena testis akan menghasilkan testosteron yang dibuat oleh sel leydig yang dapat mempengaruhi sifat jantan dan berfungsi dalam proses spermatogenesis. Testis mencit terdiri dari tubulus seminiferus dan jaringan stroma, untuk lapisan dalam epitel tubulus seminiferus terdapat sel germinatif dan sel sertoli, sedangkan untuk jaringan pada stroma terdapat pembuluh darah, limfe, sel saraf, sel makrofag dan sel leydig. Sel leydig sendiri berperan untuk menghasilkan hormon testosteron, dan untuk proses sekresi hormon oleh sel leydig akan di kontrol oleh hormon gonadotropin, sekresi testosteron akan mengalami penurunan apabila sekresi hormon gonadotropin mengalami gangguan.³⁹

Pada mencit jantan terdapat saluran reproduksi yang terdiri dari vas eferens, vas deferens, epididimis, duktus ejakulasi dan uretra. Vas eferens adalah saluran yang berliku-liku dan lumennya dipisah oleh sekelompok sel epitel bersilia. Epididimis meliputi bagian kaput, korpus dan kauda. Epididimis bertugas sebagai tempat maturasi sperma dan tempat penyimpanan sperma sementara. Epididimis pada bagian kaput bertugas untuk menyerap cairan yang dikeluarkan oleh testis. Kemampuan lain epididimis yaitu memberikan sekresi cairan yang dihasilkan oleh sel epitelnya

³⁹ Ifnaini wirdatul hasanah, 'Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Spermatogenesis Mencit (*Mus Musculus*)', *Skripsi: Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim*, 2017, 10–11.

untuk membantu perubahan morfologi akrosom terutama melalui kondensasi inti, pelepasan sitoplasma, peningkatan muatan negatif dan penambahan lapisan glikoprotein. Spermatozoa dari epididimis akan dikirim ke vas deferens, sedangkan lumen yang ada pada vas deferens terdiri dari sekelompok sel epitel kolumnar yang berlapis semu. Vas deferens terbungkus oleh lapisan otot longitudinal di bagian luar dan dalam, sedangkan lapisan otot sirkuler terletak diantara keduanya. Duktus ejakulatoris mempunyai otot yang kokoh dan berfungsi selama ejakulasi. Saluran ini akan bermuara pada uretra, sedangkan uretra terangkai dari kumpulan sel epitel transisional, jaringan ikat longgar, banyak terdapat pembuluh darah dan dibungkus oleh lapisan otot lurik yang tebal.⁴⁰

4. Hormon dan Perilaku Mencit (*Mus musculus*)

Testosteron merupakan hormon steroid yang tergolong dalam kelompok androgen yang masuk ke dalam aliran darah dan memiliki kemampuan untuk mengatur pertumbuhan karakteristik seksual sekunder jantan, dorongan serta agresivitas. Testosteron digabungkan oleh sel intertisial leydig pada testis melalui induksi hormon LH (Luteinizing Hormon) yang disekresi oleh kelenjar hipofisis. Sekresi testosteron berada di bawah pengawasan LH. Dorongan seksual (libido) dipengaruhi oleh sistem hormon dan sistem saraf limbik yang di otak. Sistem limbik akan bekerja jika terjadi input sensoris dari Vomeronasal Organ (VON) yang mendapatkan stimulus berupa feromon yang dilepaskan oleh betina yang estrus. Sistem

⁴⁰ Ifnaini wirdatul hasanah, 'Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Spermatogenesis Mencit (*Mus Musculus*)', *Skripsi: Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim*, 2017, 11–12.

saraf berfungsi melepaskan dopamine ke sebagian area integratif, sehingga menimbulkan dorongan seksual dan output motorik berupa perilaku seksual seperti percumbuan dan penunggang. Feromon yang dikeluarkan oleh betina akan berpengaruh terhadap perilaku jantan kepadanya. Stimulus ini dikerjakan oleh sistem saraf. Reseptor diperlukan untuk mendapatkan stimulus, dalam koordinasi respon diperlukan saraf sedangkan dalam melakukan aktivitas dibutuhkan efektor. Perilaku seksual terjadi karena stimulus dari dalam, stimulus ini berupa hormon tertentu yang mengendalikan seksualitas dan agresivitas.⁴¹

D. Kerangka Pemikiran

Diabetes Mellitus adalah suatu gangguan metabolisme dimana kadar glukosa darah meningkat tinggi sehingga tubuh pasien tidak dapat memproduksi atau menggunakan hormon insulin dengan baik untuk memproses makanan. Diabetes Mellitus dapat menyerang semua kalangan usia baik anak-anak maupun orang dewasa.

Dampak utama pada penderita diabetes menyebabkan kadar testosterone yang rendah dan menurunkan respon kelenjar pituitari saat terstimulasi oleh gonadotropin. Kadar Testosterone yang rendah tidak cukup untuk digunakan selama proses spermatogenesis sehingga spermatozoa yang terbentuk dibawah jumlah normal. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kasus infertilitas dan disfungsi seksual pada pria. Pada pria disfungsi seksual ini bisa berupa

⁴¹ Cahyani Intan Kesuma, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.] Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus* L.) Yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2019, 16–17.

berkurangnya libido atau berkurangnya dorongan seksual dan disfungsi ereksi atau kesulitan ereksi.

Tanaman pacing (*Costus speciosus*) yakni tanaman yang memiliki senyawa alami afrodisiak karena di dalam tanaman tanaman pacing (*Costus speciosus*) terdapat turunan senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan lainnya. Khasiat tumbuhan afrodisiak pada hewan jantan untuk meningkatkan libido dapat diamati dengan mengamati perilaku seksual dari pejantan. Salah satu yang mempengaruhi perilaku kawin adalah hormon testosteron. Kadar testosteron yang cukup tinggi dalam tubuh dapat meningkatkan respon seksual. Sedangkan rendahnya kandungan testosteron secara kronis akan menyebabkan penurunan dorongan seksual. Selain itu tanaman pacing (*Costus speciosus*) dikenal sebagai tanaman anti diabetes karena mengandung diosgenin pada rimpangnya yang merupakan sapogenin steroid yang merupakan hidrolisat dari dioscin yang dianggap dapat menyebabkan homeostasis glukosa dan mempengaruhi kemampuannya dalam mengontrol sistematis glukosa.

Oleh karena itu, diharapkan penelitian ini kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman pacing dapat menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan tingkah laku seksual.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hipotesis Penelitian

- a. Pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) dapat menurunkan kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.
- b. Pemberian ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) dapat meningkatkan tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.

2. Hipotesis Statistik

- a. $H_{0A} : \mu_1 = \mu_2$, tidak terdapat efektivitas ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.
 $H_{1A} : \mu_1 \neq \mu_2$, terdapat efektivitas ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.
- b. $H_{0B} : \mu_1 = \mu_2$, tidak terdapat efektivitas ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap peningkatan tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.
 $H_{1B} : \mu_1 \neq \mu_2$, terdapat efektivitas ekstrak etanol rimpang pacing (*Costus speciosus*) terhadap peningkatan tingkah laku seksual mencit jantan (*Mus musculus*) yang di induksi aloksan.

DAFTAR PUSTAKA

- A Yuniastuti, 'Efek Infusa Umbi Garut (*Marantha Arundinaceae* L) Terhadap Kadar Glukosa Dan Insulin Plasma Tikus Yang Diinduksi Streptozotocyn', *Jurnal MIPA*, 41.1 (2018), 37
- Adelati, S., A. Juniarto, and I. Miranti, 'Histopatologi Spermatogenesis Testis Tikus Wistar Diabetes Melitus', *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5.4 (2016), 1761
- Alusinsing, Gabriella;Bodhi, Widdhi; Sudewi, Sri, 'Uji Efektivitas Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Sukrosa', *Pharmacon*, 3.3(2014), 274<<https://doi.org/10.35799/pha.3.2014.512>>
- Ana Triana Maiyah, 'Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (*Costus Speciosus*) Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Dan Kolesterol Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Aloksan', *Tesis: Program Pascasarjana Magister Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Bandar Lampung*, 2016, 12–13
- Andini, Diah, 'POTENTIAL OF KATUK LEAF (*Sauropus Androgynus* L . Merr) AS APHRODISIAC', *J MAJORITY*, 3.7 (2014), 19
- Arifien, Artantya Putra, 'Uji Efek Seduhan Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* (L.) Merr) Terhadap Libido Tikus Jantan (*Rattus Novergicus*) Dalam Penggunaannya Sebagai Afrodisiak Dengan Alat Libidometer', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2.1 (2013), 8–10
- Behera, Archita, Sanjeet Kumar, and Padan Kumar Jena, 'NUTRITIONAL AND PHARMACOLOGICAL IMPORTANCES OF GENUS *COSTUS*: A REVIEW', *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 7.5 (2016), 1868 <[https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.7\(5\).1866-73](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.7(5).1866-73)>
- Cahyani Intan Kesuma, 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus* L.) Yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2019, 8
- , 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus* L.) Yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 16, 2019

- , ‘Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus L.*) Yang Diinduksi Aloksan’, *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2019, 16–17
- , ‘Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus L.*) Yang Diinduksi Aloksan’, *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2019, 9
- , ‘Pengaruh Pemberian Ekstrak Tumbuhan Suruhan (*Peperomia Pellucida* [L.]Kunth.) Terhadap Libido Mencit Jantan (*Mus Musculus L.*) Yang Diinduksi Aloksan’, *Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2019, 21
- Cahyaningrum, Putu Lakustini et al., ‘Uji Aktivitas Antidiabetes Dengan Ekstrak Buah Amla (*Phyllanthus Emblica L*) Pada Mencit Balb/C Yang Di Induksi Aloksan’, *Journal of Vocational Health Studies*, 03.01 (2019), 56
<<https://doi.org/10.20473/jvhs.V3I2.2019.53>>
- Departemen Agama RI, *Al- Quran Dan Terjemahnya.*, 2004
- Dewi, Yesy Febnica, Made Suma Anthara, and A.A. Gde Oka Dharmayudha, ‘Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan (*Rattus Novergicus*) Yang Di Induksi Aloksan’, *Buletin Veteriner Udayana*, 6.1 (2014), 74
- Dilaga, Andrian Permana Hisa, Yani Lukmayani, and Reza Abdul Khodir, ‘Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Rimpang Pacing *Costus Speciosus* (J.Koenig) Sm.’, *Prosiding Farmasi*, 2.1 (2016), 109
- Djukri, ‘PACING DAN OBAT KONTRASEPSI’, *Cakrawala Pendidikan*, 1, 1996, 137
- Etuk E.U, ‘Animals Models for Studying Diabetes Mellitus’, *Agriculture and Biology Journal of North America*, 1.2 (2010), 131–32
- Evi Kurniawaty, Eka Endah Lestari, ‘Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus’, *Jurnal Majority*, 5.2 (2015), 33
- Hans Tandra, *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*, 2017
- , *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes*, 2017

- Hasbullah, Hasbullah, Alamsyah Alamsyah, and Samsir Samsir, 'Study Fenomenologi Disfungsi Seksual Pada Pria Diabetes Mellitus', *Journal of Islamic Nursing*, 4.2(2019), 28–29 <<https://doi.org/10.24252/join.v4i2.10707>>
- I Dewa Putu Anom Adnyana, 'Efek Anti Diabetes Buah Pare (Momordica Charantia Linn.) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Sel Penyusun Pulau Langerhans Dan Sel Leydig Pada Tikus Putih Hiperglikemia', *Acta Veterinaria Indonesiana*, 4.2 (2016), 44
- Ifnaini widadatul hasanah, 'Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (Centella Asiatica) Terhadap Spermatogenesis Mencit (Mus Musculus)', *Skripsi: Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim*, 2017, 10–11
- , 'Pengaruh Ekstrak Daun Pegagan (Centella Asiatica) Terhadap Spermatogenesis Mencit (Mus Musculus)', *Skripsi: Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim*, 2017, 11–12
- J., Revathy, Sheik Abdulla S., and Sampath Kumar P., 'Antidiabetic Effect of Costus Speciosus Rhizome Extract in Alloxan Induced Albino Rats', *Journal of Chemistry and Biochemistry*, 2.1 (2014), 13–22 <www.arpd.org/jcb%0Ahttp://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L364381852%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=09731245&id=doi:&atitle=An+experimental+evaluation+of+the+antidiabetic+and+antioxidant+effect+of+Co>
- Jayaningrum, Fitri, 'Aktivitas Media Smart Book Dalam Meningkatkan Pengetahuan Tentang Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang', *Journal of Health Education*, 1.2 (2016), 9
- Joko Suryo, *Rahasia Herbal Penyembuh Diabetes*, 2009
- , *Rahasia Herbal Penyembuh Diabetes*, 2009
- Khairani, *Infodatin Pusat Data Dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.*, 2019
- Kurniawaty, Evi, and Eka Endah Lestari, 'Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus', *Majority*, 5.2 (2016), 33
- Maharani Lukitasari, 'Potensi Regenerasi Sel Leydig Dan Sel Spermatogenik Pada Testis Mencit (Mus Musculus) Hiperglikemik Yang Diinduksi Dengan Ekstrak Ikan Gabus (Channa Striata)', *Skripsi : Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 12, 2014

Mahmud rudini, 'Efektivitas Atidiabetes Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (Costus Speciosus) Dan Taurin Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (Mus Musculus) Yang Di Induksi Aloksan', *Skripsi: Program Studi Magister Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 19–21 (2016)

Mahmud Rudini, 'Efektivitas Atidiabetes Ekstrak Etanol Rimpang Pacing (Costus Speciosus) Dan Taurin Terhadap Fertilitas Mencit Jantan (Mus Musculus) Yang Di Induksi Aloksan', *Skripsi: Program Studi Magister Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung*, 2016, 34

Maliangkay, Hendra P, and Rolef Rumondor, 'UJI EFEKTIFITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (Garcinia Mangostana L) PADA TIKUS PUTIH (Rattus Norvegicus) YANG DIINDUKSI ALOKSAN', *Chemistry Progress*, 11.1 (2018), 15
<<https://doi.org/10.35799/cp.11.1.2018.27909>>

Malini, Desak Made, Sri Wulandari, Emay Maulani, and Nining Ratningsih, 'Perilaku Kawin Tikus (Rattus Norvegicus) Jantan Diabetes Yang Diberi Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol (Archidendron Pauciflorum)', *Journal of Biological Sciences*, 7.2(2020), 138–39
<<https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p17>>

Nugraheni, Sarwendah Asri, Sri Purwati, Pascasarjana Universitas, Negeri Malang, Prodi Pendidikan, and Biologi Universitas, 'PENGARUH PASTA TOMAT TERHADAP KOLESTEROL DARAH MENCIT', *Jurnal Bioeksperimen*, 5.2(2019), 136
<<https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i2.2795>>

Nurhanifah, Nida, Sutyarso, M Kanedi, and Hendri Busman, 'Aggressiveness and Libido of Male Mus Musculus L. in Ethanol Extract of Red Ginger (Zingiber Officinale Roxb. Var. Rubrum)', *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 6.1 (2019), 9

Padmiswari, 'Uji Aktivitas Ekstrak Rebung Bambu Tabah (Gigantochloa Nigrociliata BUSE-KURZ) Terhadap Perilaku Kawin Mecit Jantan (Mus Musculus L)', *Jurnal Biologi*, 19.1 (2015), 27

Pawar, VA, and PR Pawar, 'Costus Speciosus: An Important Medicinal Plant', *Ijsr.Net*, 3.7(2014), 28
<<http://www.ijsr.net/archive/v3i7/MDIwMTQ4ODU=.pdf>>

Penson, David F, and Hunter Wessells, 'Erectile Dysfunction in Diabetic Patients', *Diabetes Spectrum*, 17.4(2004), 225–30
<[https://doi.org/10.1016/s1957-2557\(10\)70011-0](https://doi.org/10.1016/s1957-2557(10)70011-0)>

- Rajesh, M.S., 'Antihyperglycemic Activity of the Various Extracts of Costus Speciosus Rhizomes', *Journal Of Natural Remedies*, 9.1 (2009), 235–41
- Rianisa karunia dewi, 'Aktivitas Antifertilitas Ektrak Etanol 70% Daun Pacing (Costus Spiralis) Pada Tikus Sprague Lawley Secara in Vivo', *Skripsi : Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta*, 2015, 6–7
- Rias, Yohanes Rias, and Ekawati Sutikno, 'Hubungan Antara Berat Badan Dengan Kadar Gula Darah Acak Pada Tikus Diabetes Mellitus', *Jurnal Wiyata*, 4.1 (2017), 75
- Ronasky, T., Jufriady Ismy, and Dasrul Dasrul, 'Pengaruh Pemberian Vitamin E Terhadap Morfologi Testis Tikus Strain Wistar (Rattus Novergicus) Dengan Diabetes Melitus Tipe I', *Indonesian J Surg*, 47.2 (2019), 46
- Rusdi, Numlil Khaira, 'Uji Aktivitas Afrodisiaka Fraksi Dari Ekstrak Etanol 70% Daun Katuk (Sauropus Androgynus (L) Merr) Pada Tikus Putih Jantan Galur Sprague Dawley', *Laporan Penelitian Pengembangan Ipteks, Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof.Dr Hamka*, 2018, 18
- Salim, Marniati, Vona Riski Ramadani, and Elida Mardiah, 'EFEK EKSTRAK KULIT DAN BIJI BUAH MARKISA MANIS (Passiflora Ligularis) YANG DIBERIKAN KEPADA MENCIT PENDERITA DIABETES Marniati', *Jurnal Kimia Unand*, 7.1 (2018), 22
- Sarapi, Vini Alvionita, Widdhi Bodhi, and Gayatri Citraningtyas, 'Uji Efek Afrodisiak Ekstrak Etanol Buah Pare (Momordica Charantia L.) Terhadap Libido Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Rattus Norvegicus)', *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 4.3 (2015), 148
- Sari, Ika Puspita, Siti Rahayu, and Dicky M. Rizal, 'Infuse of Costus Speciosus (Koen .) Je Smith Leaf As an Inhibitor of Spermatozoa Quantity and Quality of Male Mice Balb / C', *Traditional Medicine Journal*, 18.1 (2013), 60
- Thatit Nurmawati, Nawang Wulandari, 'Efektivitas Antara Umbi Dan Daun Tanaman Yakon (Smallanthus Sonchifolius) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Yang Terinduksi Streptozotocin', *Strada Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 7.1 (2018), 64
- Wardani, I gusti agung ayu kusuma, and PUGUH SANTOSO, 'EFEKTIVITAS AFRODISIAKA DARI EKSTRAK ETANOL JAHE MERAH (Zingiber Officinale ROSCOE) PADA TIKUS (Rattus Norvegicus L.) PUTIH JANTAN', *Medicamento*, 3.1 (2017), 23